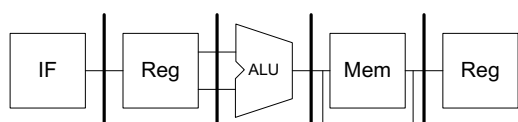




اگر مجموع ارقام یکان (سمت راست‌ترین رقم) شماره‌ی دانشجویی اعضای گروه زوج است تمرین الف و اگر فرد است تمرین ب را حل کنید.

الف-

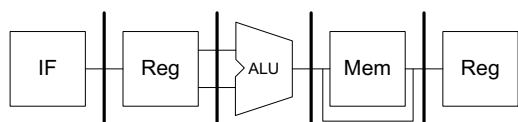
- ۱- یک پردازنده‌ی پایپ‌لاین با ۵ مرحله مطابق با شکل زیر در نظر بگیرید. فرض کنید تاخیر واحدها به ترتیب از چپ به راست برابر ۲، ۱، ۲، ۲ و ۱ باشد. اگر برنامه‌ای با ۱۰۰ دستور به صورت $\text{load, add, load, add, ...}$ یک‌بار بر روی پیاده‌سازی تک مرحله‌ای و یک‌بار بر روی پیاده‌سازی پایپ‌لاین این پردازنده اجرا شود میزان تسریع پایپ‌لاین به غیر پایپ‌لاین به صورت تقریبی چقدر خواهد بود. فرض کنید که Forwarding استفاده می‌شود، هر دستور به دستور قبلی خود وابستگی داده‌ای دارد و در رجیستر فایل در نیمه‌ی اول CLK عملیات نوشتن و در نیمه‌ی دوم CLK عملیات خواندن انجام می‌شود.



- ۲- اگر یک Pipeline سه مرحله‌ای را به چهار مرحله‌ای تبدیل کنیم پریود از T به $0.9T$ کاهش می‌یابد. فرض کنید 30% دستورات پرش هستند و دستور بعد از پرش وارد Pipeline نمی‌شود تا این که دستور پرش به اتمام برسد. نسبت زمان اجرای n دستور در ساختار سه مرحله‌ای به ساختار چهار مرحله‌ای چقدر است.

ب-

- ۱- یک پردازنده‌ی پایپ‌لاین با ۵ مرحله مطابق با شکل زیر در نظر بگیرید. فرض کنید تاخیر واحدها به ترتیب از چپ به راست برابر ۲، ۱، ۲، ۲ و ۱ باشد. اگر برنامه‌ای با ۱۰۰ دستور به صورت $\text{add, load, add, load, ...}$ یک‌بار بر روی پیاده‌سازی تک مرحله‌ای و یک‌بار بر روی پیاده‌سازی پایپ‌لاین این پردازنده اجرا شود میزان تسریع پایپ‌لاین به غیر پایپ‌لاین به صورت تقریبی چقدر خواهد بود. فرض کنید که از Forwarding استفاده نمی‌شود، هر دستور به دستور قبلی خود وابستگی داده‌ای دارد و در رجیستر فایل در نیمه‌ی اول CLK عملیات نوشتن و در نیمه‌ی دوم CLK عملیات خواندن انجام می‌شود.



- ۲- اگر یک Pipeline سه مرحله‌ای را به چهار مرحله‌ای تبدیل کنیم پریود از T به $0.9T$ کاهش می‌یابد. فرض کنید 20% دستورات پرش هستند و دستور بعد از پرش وارد Pipeline نمی‌شود تا این که دستور پرش به اتمام برسد. نسبت زمان اجرای n دستور در ساختار سه مرحله‌ای به ساختار چهار مرحله‌ای چقدر است.